Горизонты техники для детей

11 (306) 1987

ТАЙНЫ ЗАМКОВЫХ СТЕН

Варшавский Королевский замок – резиденция последнего польского короля Станислава Августа, который не раз его перестраивал, чтобы придать зданию величие и блеск. Замок был полностью уничтожен гитлеровцами во время Второй мировой войны. Его восстановление началось в 1972 году, чтобы вернуть ему прежний облик, строго согласуясь с сохранившимися в документах свидетельствами.

* * *

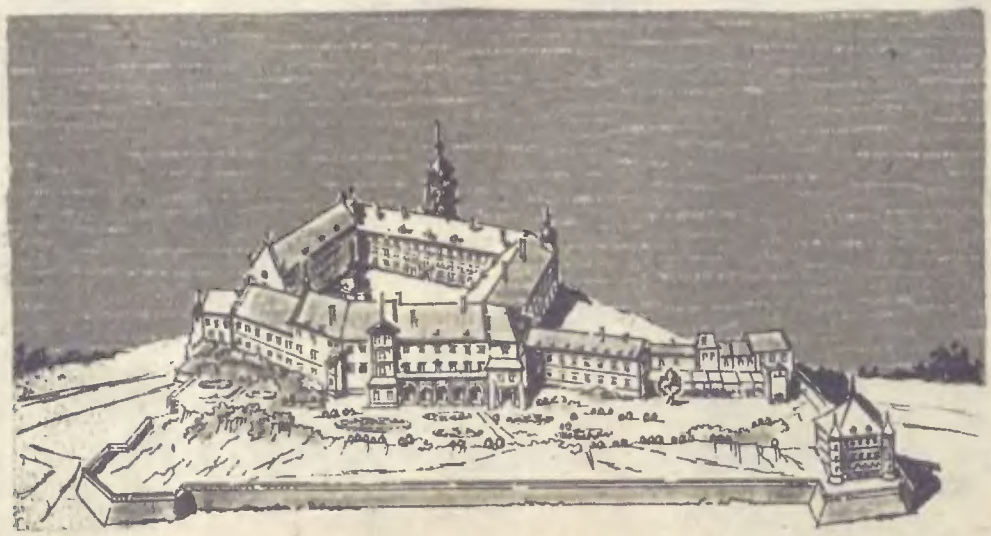
И снова шумно и людно на Замковой площади Варшавы. Со всех концов страны приезжают сюда экскурсии. Несколько месяцев назад заказали они себе билеты в Замок, и с нетерпением ждут своей очереди. Перед входом с раннего утра до позднего вечера у Замка собираются группы туристов. Вот выходит экскурсовод и приглашает свою группу. Проверка билетов, затем через старинный пятиугольный внутренний двор входят в зал, с осмотра которого начинается путешествие по Замку. Здесь вам предлагают надеть на обувь войлочные тапочки.

— Пожалуйста, подберите себе нужный размер, — говорит экскурсовод, — и покрепче завяжите тесемки. Потом у нас не будет времени их поправлять, а нас ждет продолжительная экскурсия...

* * *

Вас также мы приглашаем на экскурсию в Королевский замок, но экскурсию необычную. Мы не будем рассказывать вам о его историческом прошлом, его процветаниях и упадках, даже не коснемся рассказа о сокровищах национальной культуры, собранных в его покоях. Зато мы познакомим вас с тем, о чем обычно экскурсоводы не говорят.

Варшавский Королевский замок многим хорошо знаком по телеви-



зионным передачам, фотографиям в альбомах, открыткам. Это вытянутое пятистенное сооружение с возвышающимися над ним башнями. Когда-то их деревянные конструкции затем были заменены стальными. Каркас шлемов сделан из стальных нержавеющих труб, а сами шлемы — из оцинкованных стальных листов Сварные швы в ходе монтажа оцинкованы методом напыления. Каркас обшит досками из лиственницы, пропитанными антигрибковыми и огнезащитными веществами.

Шлем Часовой башни смонтирован из двух частей: верхней — массой 18 тонн и высотой 21 метр, и нижней — весом 9 тонн. Он монтировался при помощи крана фирмы „Колес Центурион", специально предоставленным ею для этой цели. Вся операция была проведена в течение одного дня. Сначала подняли башенные часы, за ними — два колокола, затем нижнюю часть конструкции и наконец, верхнюю часть. Монтаж всех элементов шлема требовал огромной точности исполнения. Декоративная его отделка была произведена на земле. Богатый убор состоит из кованого железного флюгера, шпиля и золоченого шара.

Второй по величине шлем Владиславовской башни смонтирован также из двух частей (нижняя весит более 6 тонн, верхняя — 12 тонн, общая высота составляет 16 метров).

Шлемы двух угловых башен хорошо видны с Замковой площади (каждый весом по 9 тонн и высотой около 11 метров). Они были перенесены краном за один раз — целиком. Деревянную конструкцию Гродской башни делали и монтировали по старинке, затем покрыли медными листами. Ее кованый шпиль украшен позолоченым шаром.

С Замковой площади вообще хорошо видны многие позолоченые детали башен. Надо сказать, что позолота служит не только для красоты и имеет эстетическое значение, но и предохраняет металл от коррозии, если золото плотно прилегает к по-

верхности детали. Раньше позолота велась горячим способом, но от этой технологии пришлось отказаться из-за вредности для здоровья работающих. Техника наложения сусального золота также не годилась, потому что такие покрытия не прочны. Был выбран третий способ — гальваническое золочение, применяемый при изготовлении ювелирных изделий. Трудность, однако, заключалась

в том, что все украшающие детали больших размеров — от нескольких до девяноста сантиметров. Значит, нужны были большие гальванические ванны, до сих пор не применявшиеся в стране. На помощь пришел Институт точной механики, где все поверхности убранства шлемов покрывались слоем золота, толщиной около 30 микронов, стойким и плотно прилегающим к основе. Но такое покрытие было матовым и не совсем ровным. Для его полировки применили агаты — полудрагоценные камни, обычно идущие на ювелирные украшения.

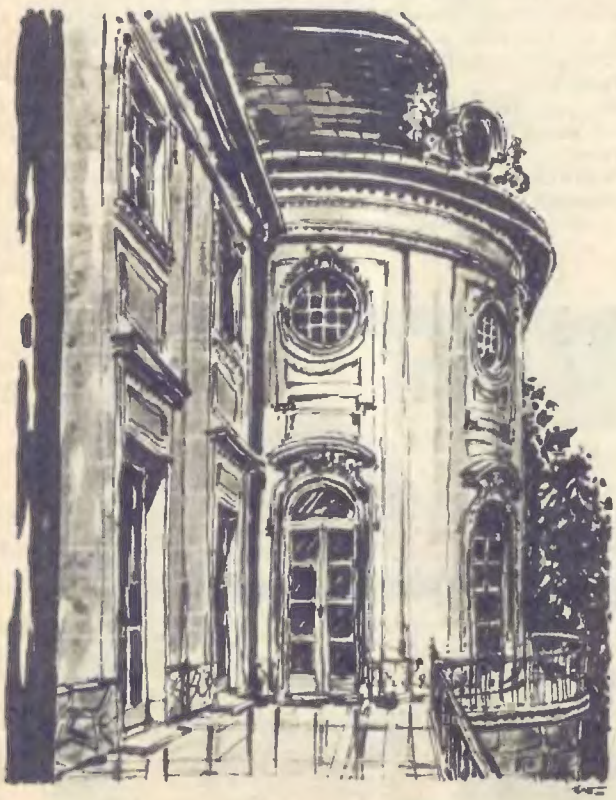
Войдем теперь в Замковый двор, называемый Главным. На первый взгляд здесь нет ничего особенного. Никто никогда не думает о том, что под его каменной поверхностью размещены подвалы, „начиненные" современным оборудованием и приборами, среди которых вентиляторы, насосные и трансмиссионные станции, а сам двор приспособлен для зрелищ типа светозвуковых панорам. Причем разработка иллюминации и акустики стоила большого труда. Нужно было определить место, где возникает эхо, выбрать точки для динамиков разной мощности и соответствующим образом настроенных, а также разместить сто световых установок с разными лампами, в том числе и галогеновыми. Все это дает возможность проводить различные по замыслу зрелища и праздничные мероприятия.

Иллюминирован и освещен Замок также и снаружи: по торжественным дням сотни прожекторов подчеркивают его красоту и величие.

Пришло время войти в покои Замка — огромные, великолепные, богато украшенные резными орнаментами, позолотой и росписью. Общая кубатура — эту цифру стоит назвать — составляет 173 550 кубометров, полезная площадь — 21 360 квадратных метров. В здании 360 дверей и 400 окон. Переходить с этажа на этаж посетители могут по десяти лестницам, из которых две парадные, кроме того есть еще 4 лифта.

Варшавский Королевский замок один из немногих в мире музеев, который не только великолепный памятник культуры, когда при восстановлении дорожили каждым фрагментом, уцелевшим в пожаре войны, но и воплощение в практику современных технических и технологических решений; в нем использованы для нужных целей современное оборудование и аппаратура. Прежде всего, конечно, было бережно собрано и деликатно вкомпановано в строения все то, что уцелело: каждый, даже самый маленький кусочек стены, каждый кирпич, каждый камень, найденный в руинах. Случается, что экскурсовод обращает внимание экскурсантов на более темные — старые — фрагменты порталов, паркета, сводов, старательно обрамленные более светлым новым камнем или кирпичом. Во многих залах выделяется матовая позолота, посеревшие, менее выразительные краски росписей: это как раз то подлинное, что создано столетия назад.

Но если бы мы „разрезали“ в любом месте толстую стену Замка, то нашим глазам открылась бы путаница проводов, кабелей — безусловно, современных. Старые стены Замка „маскируют“ 50 современных технических систем, доставивших проектировщикам и строителям немало хлопот. Разве просто, например, было наладить кондиционирование воздуха? Однако необходимо: оно обеспечивает постоянную температуру и влажность зимой и летом. А также поддерживает более высокое, чем снаружи, автоматически регулируемое атмосферное давление, чтобы при открытых окнах и дверях внутрь помещений не попадала пыль, а особенно, вредные газы. Стены замка скрывают в себе целые километры изолированных медных трубок: входных и выходных каналов, необходимых для непрерывной циркуляции воздуха. А по соседству с дверями, во фрамугах окон, под подоконниками поставлены железные решетки — это тоже элементы системы кондиционирования воздуха. Отдельные машины, камеры кондиционирования и измерительные приборы размещены на чердаке Замка.



Оригинально сделано в Замке устройство для подачи питьевой и горячей воды: из двух отдельных источников двумя независимыми системами труб. От двух источников подводится и электроэнергия — с Повисля и с Муранова. Она питает около 500 электрических моторов а также 900 осветительных установок, в том числе 100 прожекторов и галогеновых светильников. Кроме того, Замок снабжен специальными аккумуляторами, рассчитаными примерно на 10 часов в случае перерыва подачи тока с обеих городских подстанций. Электрическая проводка проложена таким образом, чтобы не испортить внешний вид залов, гарантировать максимальную безопасность.

Очень сложны в Замке сигнальные системы. Например, противопожарная состоит, прибегая к большим упрощениям, из двух независимых друг от друга подсистем: одна сигнализирует о возникновении пожара и информирует о месте случившегося круглосуточно дежурящую охрану. другая — обеспечивает возможность немедленно погасить огонь и не позволяет распространиться по помещениям Замка.

Для внутренней и наружной связи в Замке установлены телефоны и радиотелефоны; работает сложная система радиоусилителей и внутреннего телевидения. Кроме того, весь технический и обслуживающий персонал имеет свои радиотелефоны, чтобы поддерживать связь между собой практически в любой момент и с каждого места. Есть здесь и электроакустическая радио- и телевизионная установка, соединенная кабелями с Центром радио и телевидения, так что вести передачи и репортажи из Замка можно без помощи трансмиссионных автобусов. Самая интересная беспроволочная

звуковая информация, нужная каждому посетителю, к сожалению, пока не работает, потому что не хватает некоторых приборов. После их установки информацию будут транслировать на трех языках. Посетители при входе будут получать маленькие приемники и, выбрав нужный язык, смогут слушать рассказ о зале, в котором находятся. Когда они перейдут в следующую комнату, будут слушать пояснения о другой экспозиции.

Следует добавить, что в Замке есть хозяйственные помещения и банкетные залы с подсобными помещениями, кинозалы, залы для проведения конференций с оборудованием для синхронного перевода на несколько иностранных языков. В Замке могут одновременно проводиться несколько совещаний, конференций, банкетов и экскурсий. И никто не будет мешать друг другу.

Работа по восстановлению Королевского замка пока не закончена и, вероятно, будет продолжаться еще несколько лет. Осталось отделать несколько залов, а снаружи предусматривается многое перестроить, в основном — откос со стороны реки Висла. Эта часть Замка будет выглядеть как 200 лет назад.

БАРБАРА ВАГЛЕВСКАЯ

ТЕХНИКА — И ФИЛАТЕЛИЯ

В Польше дерево как строительный материал известно давно. Очень давно! Первые следы деревянной архитектуры — найденное во время археологических раскопок дославянское поселение в Бискупине, насчитывающее более тысячи лет. И представьте себе, техника деревенного строительства почти не изменилась в течение многих столетий. Интересно, что до сих пор в горных районах Польши, на Подгале, стены домов складывают из горизонтально уложенных сосновых бревен.

В X—XVI в.в. в Польше строились деревянные костелы, церкви, огромные амбары для хранения зерна, дома в дворянских усадьбах, ветряные и водяные мельницы. Некоторые из этих построек сохранились до наших времен.

Новая серия польских марок показывает некоторые памятники деревянной архитектуры: костел в деревне Бучало Дольне, построенный в XVII веке (марка, стоимостью 5 злотых, слева); деревянная ветряная мельница с начала нашего века (марка посередине, стоимостью 5 злотых); деревянные жилые дома, которые строили в XIX веке на юге страны (марки, стоимостью 15 и 10 злотых).

ИНТЕРЕСНЫЕ ОПЫТЫ ПО ФИЗИКЕ

УДИВИТЕЛЬНЫЙ РЕЗОНАНС, ИЛИ НЕОБЫКНОВЕННАЯ КАРЬЕРА КАЧЕЛЕЙ

Наверное, вы неоднократно приглядывались ребятам на качелях. На качели они садятся или встают, отталкиваясь ногами от земли, а потом, не касаясь ее, раскачиваются все выше и выше. Но задумывались ли вы над тем, почему качели качаются? Ведь качелей никто не толкает. А если толкает, то редко — взрослый, качая малыша. Попробуем вместе найти объяснение.

Человек на качелях представляет собой весьма сложную систему. В наших рассуждениях нам придется прибегнуть к ее модели, сохраняющей важнейшие свойства исследуемого явления. Анализ умело выбранных моделей — один из основных методов физики. Он помогает познавать и понимать фундаментальные законы природы.

Качели — колебательная система. Для нас она будет просто маятником. Следовательно, нам придется вспомнить важнейшие сведения о маятниках и колебательном движении: о том, что время, необходимое для одного полного качания — от наибольшего отклонения до очередного наибольшего отклонения в ту же сторону — называют периодом колебаний; что обратная ему величина, то есть число колебаний за единицу времени, называется частотой (понятие постоянно употребляемое в радиотехнике).

А теперь подумаем, что происходит когда мы толкаем качели, стоя возле них. Мы совершаем работу, которая преобразовывается в энергию колебаний качелей: растет величина отклонений, то есть амплитуда колебаний. Но каждый по собственному опыту знает, что неумело толкая их, качели можно остановить. Чтобы амплитуда увеличивалась, сила должна изменяться в соответствии с периодом колебаний качелей: толкать нужно „в такт", иными словами, нужно добиться резонанса. Если подшипники хорошо смазаны, и трение мало, то, толкая слабо, но точно в соответствии с ритмом качелей, можно раскачать их очень высоко. Потому-то даже небольшие периодически прилагаемые извне силы могут стать опасными, если находятся

в резонансе с периодом колебаний деталей машин или конструкций. Это правило имеет большое значение во многих областях техники, если не сказать — во всех.

После краткого теоретического вступления пора переходить к эксперименту. Самый простой маятник сделать легко. Достаточно подвесить какой-либо груз. Возьмите длинный шнурок, чтобы маятник имел примерно два метра длины (чем длиннее маятник, тем больше его период и легче экспериментировать). Свободный конец шнурка перебросьте че-

рез горизонтальную жердь: поручень, лестницу и т.п. Во время опыта не забывайте о соблюдении осторожности, следите, чтобы груз никого не ударил. Сначала закрепите свободный конец шнурка, затем привяжите груз и попробуйте его раскачать, легко подталкивая. Меняя „программы" толкания, проверьте, действительно ли сила в резонансе вызывает самое быстрое увеличение амплитуды.

Вы уже теряете терпение: где же разговор о качелях? Самое время вернуться к ним. Вспомните, что делает человек, стоя на качелях: выпрямляет и сгибает ноги, поднимаясь и опускаясь над сиденьем качелей.

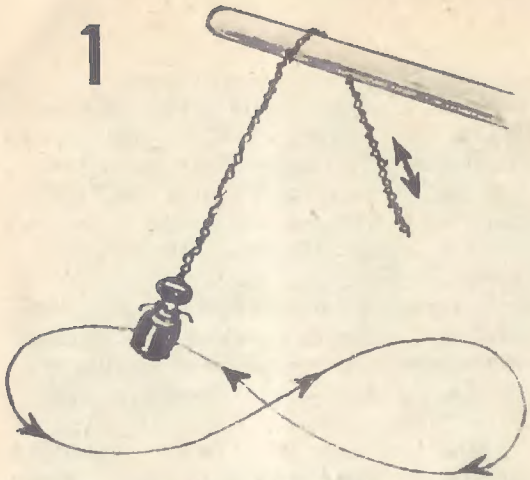
Говоря языком физики, изменяет положение своего центра тяжести, тем самым изменяя длину маятника. Нагрузите конец шнура и потяните его на себя на несколько сантиметров, а затем, отпустив на столько же, попробуйте раскачать маятник (сначала его нужно легко толкнуть). При этом не забывайте, что эту простую операцию нельзя делать кое-как, а только в определенном ритме. Может быть, вы его найдете сами. Тем, кому будет затруднительно это сделать, поможет рисунок 1. После нескольких попыток, когда накопится опыт, эксперимент наверняка получится. Еще раз напоминаю о соблюдении осторожности! Амплитуда растет быстро и шнурок может легко соскользнуть с поручня.

Не правда ли, теперь все проясняется? Когда мы тянем за шнурок, совершаем работу и таким образом увеличиваем энергию маятника. Когда шнурок отпускаем, работу совершает маятник, отдавая энергию. Работа же, как вы знаете, есть произведение силы на путь. Путь в нашем опыте — длина, на которую мы отпускаем или сокращаем шнурок. В обоих случаях он одинаков, но сила — разная. Когда мы тянем за шнурок, то прилагаем бо́льшую силу, когда — отпускаем, наименьшую. Тоже самое на качелях: мы выпрямляем ноги, „отталкиваясь" от сиденья тогда, когда наш кажущийся вес — наибольший. В результате добавляем энергию качелям и амплитуда колебания растет.

Еще раз внимательно посмотрим на рисунок 1. Мы видим, что здесь сила тоже имеет определенный период изменений, но этот период в два раза короче периода маятника: на один цикл маятника приходится два цикла изменений силы. Нет сомнений, здесь присутствует резонанс, но резонанс иной. Поскольку мы изменяли длину маятника, а длина — это параметр, определяющий период колебаний маятника, такой резонанс называется параметрическим.

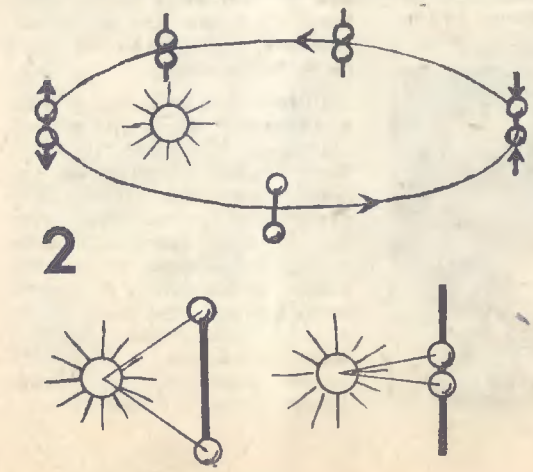
Параметрический резонанс не представляет особого свойства маятника. Его можно наблюдать в любой колебательной системе, если циклически изменять параметр, определяющий период колебаний. Точнее говоря, если изменять параметр, от которого зависит величина энергии, накопленной в системе.

Несколько лет назад в одном из советских научно-популярных журналов была высказана фантастическая идея машины — космической станции. Эта станция — а вернее, целый город — по форме напоминал гантель. Ее главные массы, разделенные на две части, могли перемещаться вдоль цилиндрического соединителя. Огромные двигатели при необходимости перемещали обе части, приближая их друг к другу или удаляя на расстояние во много сотен километров. Станцию предлагалось построить в космосе на околосолнечной сильно вытянутой орбите. В ме-



сте наибольшего приближения к Солнцу двигатели удаляли бы друг от друга обе части станции (как и от Солнца) и приближали бы их снова в момент наибольшего удаления (рис. 2). Таким образом, действие двигателей изменяло бы в определенной мере расстояние массы станции от Солнца, а от этого расстояния зависит период оборота по орбите. Получились бы своего рода космические качели. Через несколько лет такой „раскачки" можно было бы достигнуть третьей космической скорости (скорости ухода от Солнца), дабы совершить полет к звездам. Но фантастика, даже красивая с физической точки зрения, есть фантастика.

А вот применение параметрического резонанса в электротехнике и электронике — дело реальное. Вы знаете, что в цепи, состоящей из емкости и индуктивности, возможны колебания. Их можно возбуждать „обычным" способом, подключая источник переменного напряжения. Наибольшую амплитуду тока в цепи получают, разумеется, в резонансе: когда период изменений напряжения источника равен периоду цепи. Так действуют, например, в приемниках цепи, настраивающиеся на сигналы станции.



Но это „обычный" резонанс, а нас интересует параметрический. Параметрами, определяющими период колебаний в цепи, являются ее емкость и индуктивность. Изменяя соответствующую частоту одного из параметров или обоих сразу, модулируя ими, можно возбудить колебания. Этого можно добиться механическим путем, вставляя и выдвигая сердечник индукционной катушки или приближая и удаляя пластины конденсатора. По такому принципу действовали сконструированные в тридцатые годы советскими учеными Л. Мандельштамом и Н. Папалекси параметрические генераторы быстроизменяющихся токов. Некоторое время генераторы применяли в металлургической промышленности. Недостатком их было быстрое нарастание напряжения, которое иногда приводило к повреждению изоляции (вспомните, как вели себя качели в нашем опыте).

В диапазоне радиочастот, где период колебаний составляет миллионную или миллиардную долю секунды, механическое изменение параметров — слишком медленно. Здесь применяются различные электронные методы. Одним из них является использование емкости полупроводникового диода (запертого, то есть присоединенного к источнику напряжения так, что диод очень плохо проводит ток) от напряжения, приложенного к диоду. По этому принципу работают диоды, называемые варикапами. На резонансный контур, содержащий варикап, подается переменное напряжение с генератора „насоса". Оказывается, что период насоса необязательно должен быть равным половине периода резонансного контура. Возможны разные со-

отношения этих величин. Кроме того, в такой системе легко усиливать слабые сигналы: энергия насоса преобразовывается в энергию полезного сигнала. Параметрические усилители характеризуются высокой чувствительностью и очень малыми собственными шумами, что имеет особое значение в диапазоне очень высоких частот свыше 1 ГГц (1 ГГц = = 1000 МГц = миллиард циклов в секунду). Благодаря этим достоинствам параметрические усилители применяют в радиосвязи на сантиметровых и миллиметровых волнах, в радиоастрономии, а также и многих других областях научных исследований.

Новейшая, появившаяся в 1960—1965 гг., область применения параметрического резонанса — нелинейная оптика. Установлено, что электрическое поле очень сильного луча от лазера „насоса" модулирует коэффициент преломления некоторых кристаллов. Благодаря этому — при соблюдении соответствующих условий — энергия от сильного пучка насоса передается слабому сигнальному пучку так же, как в электронных системах. Открытие нашло практическое применение: построено много модификаций параметрических усилителей и генераторов света, работающих на новых принципах. Приборы находят применение в детекторах лазерного излучения и в качестве новых источников лазерного света.

ЯЦЕК ХОФФМАН

ДОМ БУДУЩЕГО

В США, в Далласе, построен дом-прототип, оборудованный новейшей электронной аппаратурой.

Все помещения и территория вокруг дома контролируются с помощью видеокамер, детекторов и других датчиков.

Двенадцать ЭВМ постоянно анализируют поступающую информацию и приимают решения о дальнейших действиях. Например, противовзломная система включает тревожный сигнал и одновременно передает по телефону сообщение в полицию. Подобным образом действует система пожарной охраны. Домашние сейфы открываются только по паролям, известным жильцам дома. Кроме того, по команде, передаваемой по телефону, выполняется обслуживание домашних приборов, например, выключение духовки в кухне. Единственный недостаток дома будущего — высокая стоимость электронной аппаратуры.

100 ЛЕТ НАКАЧЕННОЙ ШИНЫ

Первые резиновые колеса, накаченные воздухом, появились в 1887 г., то есть ровно 100 лет тому назад. Изобрел их Джон Данлоп. Установлены они были на детском велосипеде.

Шины Даилопа были примитивными и часто прокалывались. С тех пор их конструкция постоянно совершенствуется. Шины, выпускаемые в настоящее время, намного прочнее, благодаря чему езда стала намного безопаснее. А новейшие шины фирмы „Унирояль" позволяют продолжать движение и с проколотой камерой — нужно лишь снизить скорость.

В СТРАНЕ МИКРОНИКОВ, ИЛИ СЕКРЕТЫ КОМПЬЮТЕРА

Первая встреча с районом Запоминающего устройства (часть 4)

Сегодня вы узнаете о дальнейших приключениях вашего друга Каролека, который по приглашению царя страны микроников — малюсеньких существ, населяющих внутренние районы компьютера — знакомится с их царством. В предыдущей статье его приятель и гид Битек выяснил, что такое недесятичные системы счисления. По одной из них — двоичной — работают все компьютеры.

* * *

— Битек! Битек! — Каролек стоял перед компьютером и звал приятеля. Но прошло довольно много времени, прежде чем явился микроник.

— Привет, Каролек! — сказал он заспанным голосом. — Сегодня я поведу тебя к моему другу Мемореку. Он — работник района Запоминающего устройства.

— Одну минуточку..., — Каролек что-то старался вспомнить, — как-то раз ты говорил о чем-то таком. Как это называлось? Как-то странно. Зуб, что ли...

— Не зуб, а ЗУПВ, — Битек был явно недоволен таким сравнением.

— Ну да, я и говорю, странно, — не сдавался мальчик. — Но откуда взялось такое название?

— Сейчас я тебе объясню, — уже спокойно сказал Битек. — Это сокращение названия Запоминающее устройство с произвольной выборкой.

Каролек внимательно слушал приятеля, стараясь как можно больше понять и запомнить из того, что говорил Битек. Мальчику было очень интересно, что кроется за этими странными словами: запоминающее устройство с произвольной выборкой.

Он даже хотел попросить микроника объяснить ему поподробнее, но не успел.

— Вот мы и пришли, — сказал Битек и крикнул. — Эй, Меморек! Иди-ка сюда! Я привел тебе гостя.

— Кто меня зовет? Что за гость? — отозвался ворчливый голос. — Не дадут спокойно поработать.

Вскоре из длинного и низкого домика вылез владелец голоса. Он был похож на Битека.

— А, это ты Битек, — сказал Меморек. — Извини, не узнал тебя по голосу. Что за гостя ты привел?

— Это наш приятель. Он — мальчик, его зовут Каролек. Думаю, ты уже о нем слышал. Я привел его к тебе, чтобы ты рассказал ему о запоминающем устройстве. Ведь ты в этом разбираешься намного лучше меня.

Новый знакомый с любопытством посмотрел на мальчика и улыбнувшись протянул к нему лапку:

— Здравствуй, Каролек! Меня зовут Меморек. Я про тебя знаю: ты — тот мальчик, которого царь Зет Восьмидесятый пригласил познакомиться с компьютером.

Каролек кивнул головой. В этот же момент он услышал усиливающийся шум и заинтересованно посмотрел в ту сторону, откуда шум шел. И то, что увидел, Каролека просто заинтриговало. По главным улицам прямо на него быстро катились шарики. Все происходило настолько молниеносно, что он даже не заметил, когда перед домиком остановились шесть шариков.

— Откуда они взялись здесь? спросил мальчик.

— С магистралей, — спокойно ответил Меморек.

— С магистралей? — вопросительно повторил Каролек. — Ага, вспомнил. Битек говорил мне, что так называются эти улицы. А откуда шарики знают, что им нужно свернуть к домику запоминающего устройства? Кто-нибудь ими управляет?

— Да нет, — расхохотался Меморек. — Такой надобности нет. Они катятся туда, где есть место, а поскольку перед каждым домиком сходятся перекрестки улиц, часть шариков поворачивает на дорогу, ведущую к домику, а часть катится дальше.

— Меморек, послушай, я здесь чего-то не понимаю. Ты говоришь, что есть перекрестки улиц и что часть шариков сворачивает на них. Но ведь в таком случае те, которые сворачивают в боковые улицы, будут сталкиваться с шариками, бегущими с других улиц? Разве не так?

— Конечно, не так, — возразил собеседник. — Сейчас я тебе все подробно объясню. Битек говорил тебе, наверное, что в нашем царстве господствует порядок. Поэтому конструкторы, которые проектировали магистрали, позаботились о том, чтобы столкновений не было.

— А как? — нетерпеливо прервал микроника Каролек.

Очень просто. Достаточно сде[лать] виадуков, чтобы боковые [улицы], отходящие от магистрали, не перекрещивались с другими, а проходили ниже.

— Ой, как это не пришло мне в голову! — мальчик смешно постучал по голове. — Ведь и на наших улицах есть такие переезды — выше или ниже. Как просто! Это я понимаю, но скажи, что обозначают эти шарики, которые остановились перед домиком запоминающего устройства?

— Как тебе, видимо, уже известно, в компьютерах шарики — это носители информации. А те, которые ты видишь — это АДРЕС, — ответил Меморек.

— Припоминаю, — медленно сказал Каролек. — Битек мне об этом рассказывал. Он говорил, что если вы хотите переслать информацию, т.е. ДАННЫЕ, то перед этим посылаете АДРЕС. Да?

Микроник молча кивнул головой, а мальчик продолжал:

— Меня еще очень удивило, когда Битек объяснял, что [его] адрес это одно большое число.

— Совершенно правильно. А может быть, ты помнишь, как записывается такое число? — спросил Меморек.

— Да, конечно. С помощью двоичной системы счисления, у которой только две цифры: ноль и единица. Роль этих цифр играют разноцветные шарики, — без запинки произнес Каролек.

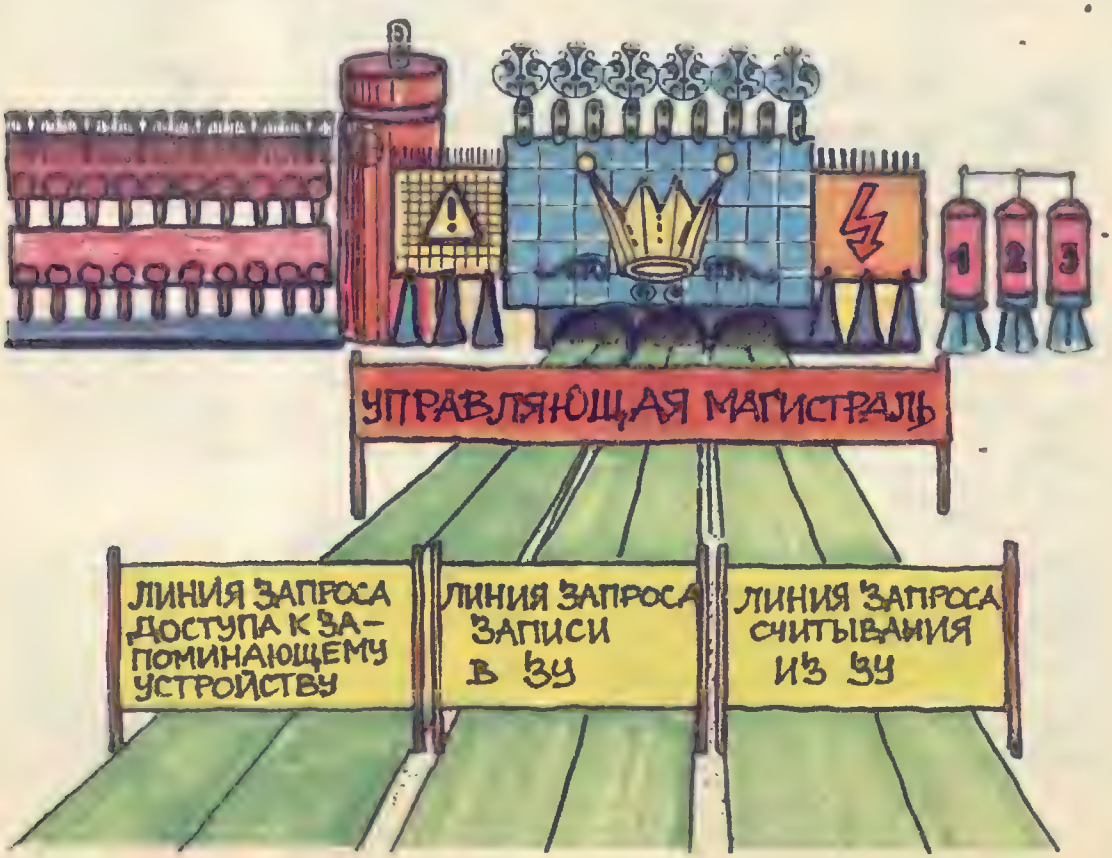
— Отлично! — похвалил мальчика микроник, а тот, довольный, задал следующий вопрос.

— Слушай, Меморек, а что потом происходит с адресами?

— Сейчас увидишь. Мы ждем разрешения взять адрес — ответил Меморек.

— Разрешения? Чьего? — заинтересовался мальчик.

— Из царского дворца, из микропроцессора. Посмотри-ка внимательно на эту дорогу. — Меморек показал Каролеку одну из четко выде-



ленных улиц. — Это одна из важнейших дорог УПРАВЛЯЮЩЕЙ МАГИСТРАЛИ. Она называется Линией запроса доступа к запоминающему устройству. Если на ней появятся черные шарики, значит, микропроцессор дал разрешение.

Каролек посмотрел на указанную улицу. По ней быстро скатывались белые шарики. Но вдруг вместо них появились шарики черного цвета.

— Меморек, смотри! Приехали! — воскликнул Каролек.

И оба они услышали грозный громкий голос:

— Эй, сони из адресной бригады! Вставать! На работу!

— Кто это? — немного даже испугался мальчик.

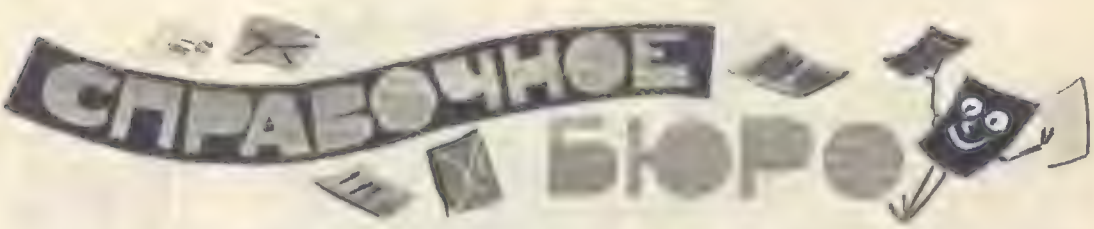
— Это самый работящий микроник в районе запоминающего устройства. Его зовут Селекторек. Он ни на минуту не может отвлечься от работы, все время должен следить, не появятся ли на Линии запроса доступа к запоминающему устройству черные шарики, т.е. единицы. Если это произойдет, Селекторек вызывает специальную бригаду микроников, которая сортирует адресные шарики и по ним определяет АДРЕС. Таким образом осуществляется доступ к конкретной ячейке запоминающего устройства. Остается только подождать команды микропроцессора, который сообщит, хочет ли он считывать информацию из запоминающего устройства или же хочет ее туда ввести, т.е. произвести операцию записи.

— Насколько я догадываюсь, эта команда будет послана микропроцессором по какой-то линии Управляющей магистрали? — спросил Каролек.

— Даже по двум линиям, — подтвердил Меморек. — Одна из них — это Линия запроса записи в ЗУ, вторая же называется Линией запроса считывания из ЗУ.

Каролек хотел попросить Меморека объяснить, как осуществляются запись и считывание в ЗУ, но вдруг услышал, что входит папа. Мальчик с сожалением попрощался с другом.

МИРОСЛАВ ТОМАЛЯ



Евгений Коссой из Ленинграда просит рассказать о детских журналах, издаваемых в Польше.

Для детей в возрасте от 9 до 13 лет выходят „Калейдоскоп техники“ („Горизонты техники для детей“ на польском языке) и „Szkiełko i oko“ („Скелко и око“), у которого есть своя специфика — естественные науки. „Mała Delta“ („Мала Дельта“) издается для ребят, интересующихся математикой.

„Delta“ („Дельта“) пишет, в основном, о математике, физике и астрономии и предназначена для ребят постарше. Для них выпускается и „Młody technik“ („Млоды техник“), популярный научно-технический журнал. В нем есть отделы химии и физики, математики и астрономии, уголок конструктора, рассказывается о научно-технических новостях во всем мире.

Для самых маленьких читателей наша редакция издает один раз в три месяца „ABC techniki“ („Азбука техники“). В нем в доступной форме мы знакомим малышей с самоделками, учим проводить простейшие занимательные опыты по химии и физике, знакомим с историей техники.

* * *

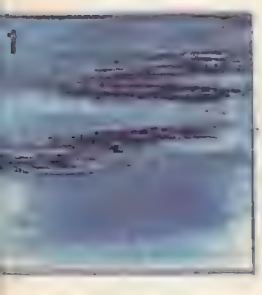
Оксана Артамонова, ученица 302-й московской школы, очень любит мастерить и, в связи с этим, просит почаще печатать что-нибудь для „мастериц на все руки“.

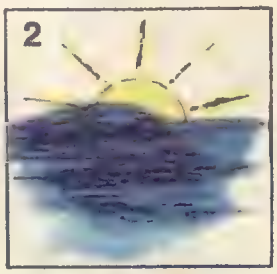
Постараемся, по мере возможности, выполнить твою, Оксана, и других наших читательниц просьбу и печатать материалы, которые интересуют, прежде всего, девочек.

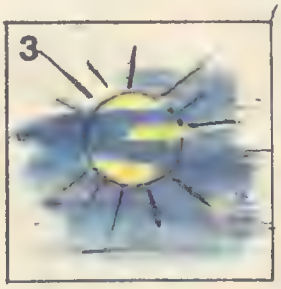
Фотография от А до Я

КАК ОСВЕЩАТЬ СНИМКИ

Фотографируют в разных условиях: и в солнечный день, и когда солнце прячется за тучами; иногда фотографируемый объект ярко освещен, иногда — находится в тени. Нетрудно догадаться, что каждый раз нужно иначе освещать фотопленку, чтобы получить на снимке хорошее изображение. Как вы помните, освещение фотопленки зависит от величины отверстия диафрагмы объектива и времени освещения. Если, например, вы выберете выдержку затвора 1/30с, полученный снимок будет темнее, чем при выдержке 1/125с. Если установить отверстие диафрагмы объектива, например на цифру 4, снимок будет светлее, чем при числе 8.







Но откуда узнать, какое нужно установить время освещения и какую взять выдержку? Для этого лучше всего пользоваться экспонометром — специальным прибором для объективного измерения освещения фотографируемого предмета. Но он довольно дорог. Поэтому начинающим фотолюбителям рекомендуем приобрести простую и дешевую таблицу экспозиции. Ее можно купить в магазинах и отделах, где продаются фотоаппараты.

Прежде чем познакомиться с тем, как пользоваться таблицей, следует обратить внимание на одно очень существенное свойство фотопленки: ее светочувствительность, то есть на способность пленки реагировать на свет, который на нее падает. Светочувствительность выражается в единицах PN или DIN. Чем больше это число, тем больше чувствительность пленки. Для более чувствительной пленки пригодимо и слабое освещение изображения, она требует и более короткой выдержки затвора. Светочувствительность пленки обозначена на ее упаковке, например: 125 PN, что равно 22 DIN.

А теперь несколько слов о том, как пользоваться широко распространенной круглой таблицей экспозиции. В окошке „начало“ устанавливают число, определяющее светочувствительность пленки. Затем, ищут месяц и час, когда делается снимок: это соответствующая им буква, напротив которой на периметре таблицы ставят вырез вниз до упора.

Аналогично находят в таблице соответствия для фотографируемого предмета и погоды. Таким образом, механически суммируя четыре показателя, и получают на нижней шкале два расположенные друг против друга ряда: один — это выдержки, а второй — числа диафрагмы. Выбирают пару „выдержка-диафрагма“, начиная с установки времени. Не забывайте, что при фотографировании предметов в движении следует установить более короткую выдержку. В соответствии с выдержкой считывают число диафрагмы.

Можно пользоваться и другой, очень простой и сравнительно хорошей, таблицей экспозиции с картинками. При этом, работая, например, с пленкой чувствительностью 80 PN, или 20 DIN (а также с пленкой подобной чувствительности, например, 125 PN, то есть 22 DIN), выдержку устанавливают летом на 1/250с, весной и осенью — на 1/125с, зимой — на 1/60с. Умножив номер соответствующей верхней картинки на номер нижней картинки, получают приблизительное число, указывающее величину отверстия диафрагмы.

В верхнем ряду картинок — условия освещения, то есть погода: 1 — пасмурно, 2 — солнце частично за облаками, 3 — солнце во мгле, 4 — полное солнце. Нижний ряд картинок представляет объекты снимков: 1 — портрет в тени, 2 — улицы в городе, 3 — пейзаж, 4 — горы, море.

Вот пример использования таблицы: весна, солнце во мгле, съемка на улице в городе. Выдержка 1/125с; умножив показатели 3 х 2, получаем 6, а следовательно, нужно выбрать значение диафрагмы, наиболее близкое к 6, то есть 5,6. Если пленка с меньшей чувствительностью, например, 50 PN (18 DIN), выдержку устанавливают так: летом на 1/125с, весной и осенью — 1/60с, зимой — 1/30с. Способ расчета числа диафрагмы остается без изменений. Если вы пользуетесь пленкой с высокой чувствительностью, например, 200 PN, или 24 DIN, устанавливают следующие выдержки: летом 1/500с, весной и осенью — 1/250с, а зимой — 1/125с. Владельцы простых фотоаппаратов при работе с такой пленкой сталкиваются с большим затруднением: их аппараты не имеют выдержки 1/500с. Тогда рекомендуется применять следующие выдержки: летом — 1/250с, весной — 1/125с, зимой — 1/60с. Но, рассчитав число диафрагмы, его устанавливают на одну ступень далее, чем это вытекает из расчетов, то есть вместо 5,6 ставят 8, а вместо 8 — 11.

Следует помнить, что все таблицы экспозиции соответствуют типичным условиям освещения, когда солнце находится за фотографирующим или сбоку от него. Только при таких условиях можно довериться показаниям таблиц. Если же освещение нетипичное, если фотографируют против света, после заката солнца и т.п., таблицы бесполезны. В этих случаях нужно обратиться к более точным способам — к измерениям фотоэлектрическим экспонометром.

Не советую подбирать экспозицию на глаз. Ведь человеческий глаз — очень несовершенный измерительный прибор. Он очень легко подвергается оптическому обману, а кроме того, быстро приспосабливается к изменяющимся условиям освещения.

РИШАРД КРЕЙСЕР

ФОКУС ПОКУС

Фокусник показывает зрителям металлическое кольцо, предположим, от ключей, и бросает его в стоящий на столе стакан. Затем берет со стола правой рукой „волшебную палочку" (длинный карандаш, трубку длиной 30 см). Держа палочку посередине, просит кого-нибудь из зрителей взять в каждую руку ее концы. Сам

же, не выпуская палочку из правой руки, пальцами левой вынимает из стакана кольцо и просовывает его под правую ладонь, которой, повторяем, все время держит палочку. Напряженная тишина, фокусник открывает правую ладонь и... вот чудеса! — на палочке висит кольцо! А ведь зритель — помощник ни на минуту не выпустил ее из рук.

Объяснение фокуса

Показывая зрителям кольцо, фокусник держит его большим и указательным пальцем, в то время как остальные пальцы левой руки сжаты. А в них спрятано точно такое же другое кольцо. Первое кольцо фокусник бросает в стакан. Второе, спрятанное в руке, надевает на палочку, когда берет ее со стола. Конечно, такую манипуляцию он должен сделать незаметно для зрителей. Это самый важный момент фокуса. обязательно потренируйтесь перед выступлением. Дальше — все просто и ясно. Фокусник держит палочку посередине, закрывая рукой висящее там кольцо.

А что со вторым кольцом, которое фокусник прячет в ладонь на виду у зрителей? Выпуская палочку из руки, он незаметно опускает его в карман. Внимание удивленных зрителей будет сосредоточено на палочке и висящем на ней кольце, и они ничего не заметят.

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

МАШИНА С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ

В предыдущем номере мы разобрались в устройстве программатора, управляющего работой этой машины. Теперь даем описание остальных подузлов модели. Для ее постройки нужно приготовить следующие материалы: модельную фанеру толщиной 2 мм, куски органического стекла (плексиглас), старые камеры (велосипедную и кусок мотоциклетной). клеи (викол и бутапрен) и два исправных редуктора (передачи) от негодной модели автомобиля с жироскопным приводом — с маховым колесом. Что касается инструментов,

Рис.1

то наряду с обычно применяемыми при ручных работах понадобятся волосяная пилка, электродрель и паяльник.

Постройку начните с узла привода (рис. 3). В нарезанных фанерных плитах **11** и **12** сделайте отверстия для винтов (все отверстия следу высверлить в обеих плитах одновр менно). Затем установите обе редук тора R_L и R_P, проложив между ними и плитой рейки **13**; для этого возьмите винты или шурупы **14** с шайбами и гайками

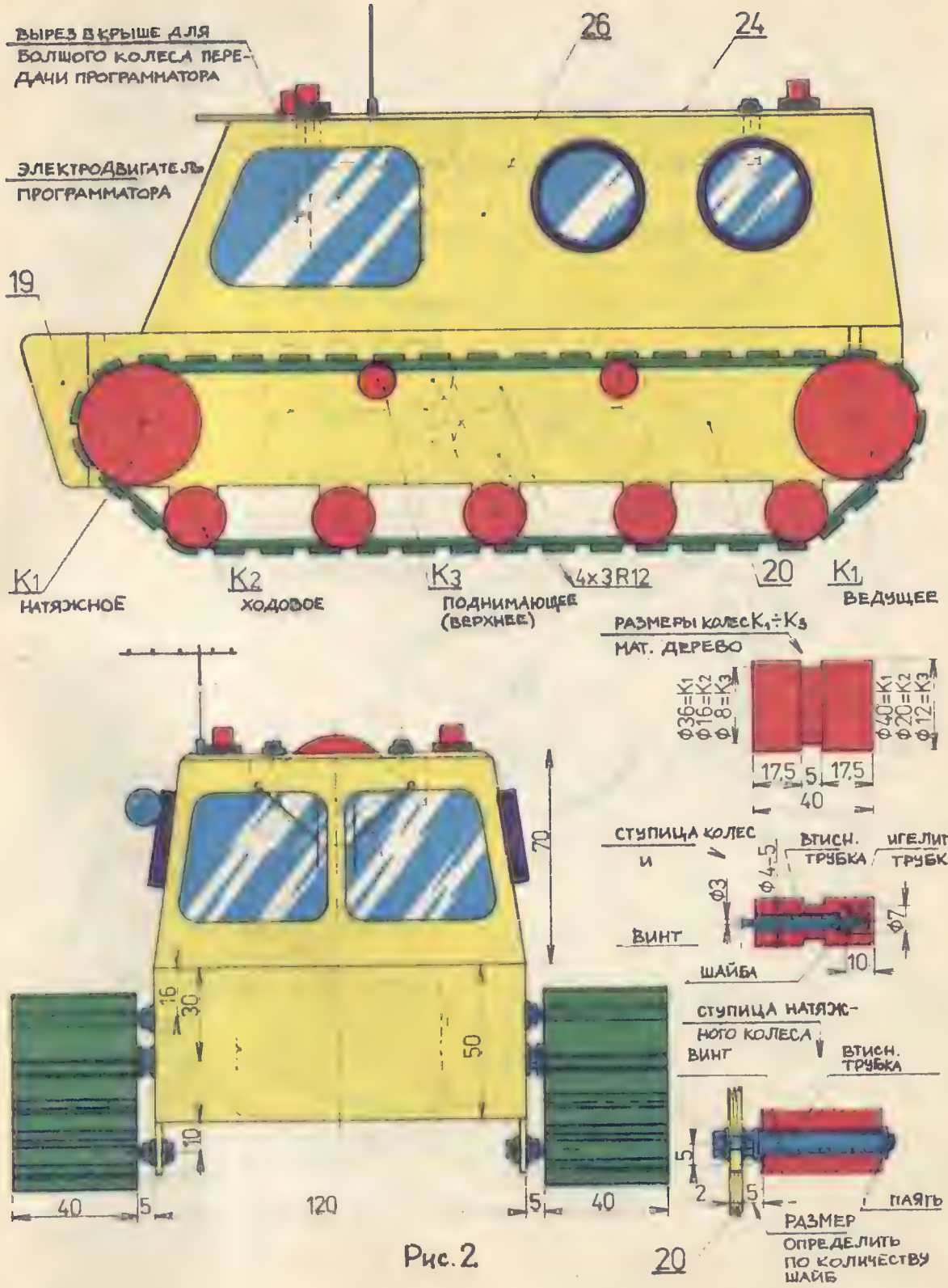

ВЫРЕЗ В КРЫШЕ ДЛЯ БОЛЬШОГО КОЛЕСА ПЕРЕДАЧИ ПРОГРАММАТОРА
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ПРОГРАММАТОРА
26
24
19
20
K1 НАТЯЖНОЕ
K2 ХОДОВОЕ
K3 ПОДНИМАЮЩЕЕ (ВЕРХНЕЕ)
4x3R12
K1 ВЕДУЩЕЕ
РАЗМЕРЫ КОЛЕС K1÷K3
МАТ. ДЕРЕВО
ф36=K1 ф16=K2 ф8=K3
ф40=K1 ф20=K2 ф12=K3
17,5 5 17,5
40
СТУПИЦА КОЛЕСА
ВТИСН. ТРУБКА
ИГЕЛИТОВ. ТРУБКА
ф4,5
ф3
ф7
ВИНТ
ШАЙБА
10
70
16
30
50
10
40 5 120 5 40
СТУПИЦА НАТЯЖНОГО КОЛЕСА
ВИНТ
ВТИСН. ТРУБКА
5
2
5
ПАЯТЬ
РАЗМЕР ОПРЕДЕЛИТЬ ПО КОЛИЧЕСТВУ ШАЙБ
20

Рис. 2

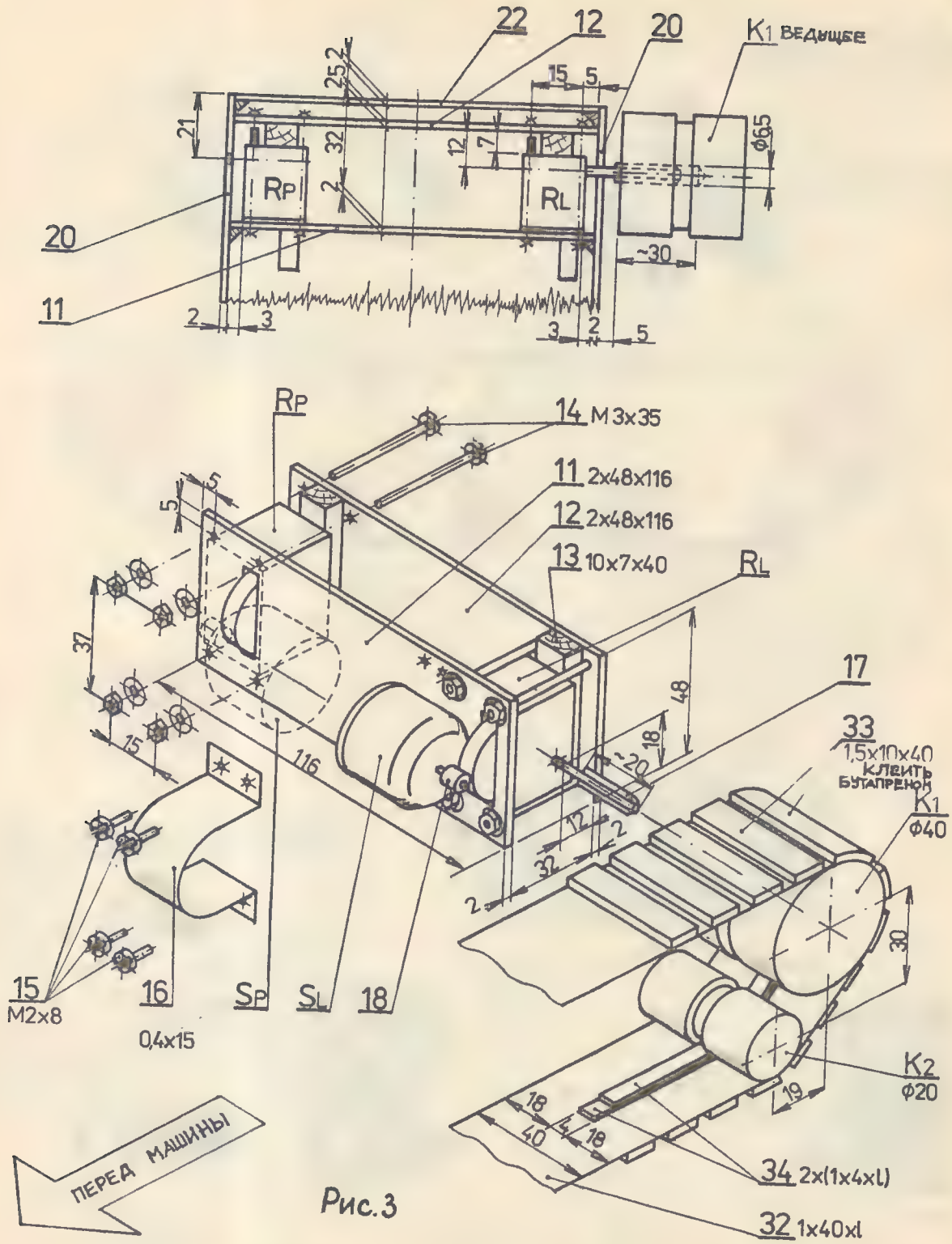


Рис.3

RYS. ROBERT HOFFMAN '86

Валики приводных электродвигателей S_L и S_P проложите кусочками толстостенного резинового шланга **18**, зафиксируйте положение электродвигателей и, высверлив отверстия диаметром 2 мм, закрепите их обоймой **16** из жести толщиной 0,4 мм, винтами **15** с шайбами и гайками. Отрегулировав умеренный прижим между маховым колесом и валиком электродвигателя, проверьте работу редуктора.

К хвостикам валиков припаяйте куски стальной проволоки **17**, предотвращающие поворот ведущего колеса K_1 относительно вала редуктора.

Затем сделайте по рисунку 1 коробку шасси. Оба борта **20** изготовляют, т.е. обрабатывают и сверлят, как одно целое, вклеивая две вертикальные треугольные рейки **31** (5 х х 5 х 40 мм), и фиксируя их положение так, чтобы узел привода входил в кассету без зазора. Для склеивания используйте викол (или другой клей для дерева).

Пока клей сохнет, займитесь изготовлением колес: K_1 (4 шт.), K_2 (10 шт.) и K_3 (4 шт.). Лучше всего колеса выточить, закрепив, например, деревянный брусок в патроне сверлильного станка. Размеры приведены на рисунке 2. Обратите внимание, что ступицы колес разные, а направляющая канавка находится на одинаковом расстоянии от торца колес. Все колеса должны вращаться свободно, без сопротивления. Обратите внимание, чтобы при окончании монтажа направляющие канавки находились на одной линии. Когда будете крепить колеса (с соблюдением наименьшего расстояния между осями натяжного и ведущего колес), весь узел опояшьте вырезанной из велосипедной камеры резиновой лентой **32** шириной 40 мм (концы ее должны лишь прикасаться, поэтому их соедините встык, а не внахлестку).

На одну сторону ленты **32** наклейте бутапреном на равных расстояниях элементы протектора **33**, а на другую — склеенную вдвое полоску модельной резины **34** сечением 4 х 1 мм, которая будет вести гусеницу. Один из элементов протектора сделайте шире, например, 20 мм и толщиной 1 мм. Им-то и склейте гусеницы, предварительно убедившись, что они одинаковой длины.

Когда клей высохнет (приблизительно через 6 часов), на колеса наденьте гусеницы и, регулируя установку осей натяжных колес, добейтесь минимального натяжения, после чего сильно приверните гайки обеих осей.

В смонтированное шасси вставьте четыре плоские батареи (две из них временно присоедините к электродвигателям S_L и S_P) и проверьте действие узла привода. Если он работает неправильно, посмотрите, находятся ли на одной линии канавки всех колес и одинаково ли натяжение обеих гусениц. Проследите работу фрикционных колес (1 ступень редукторов) — резиновый хвостовик электродвигателя не должен скользить по маховому колесу.

Все сведения, необходимые для сборки шасси, приведены на рисунках 1 и 2. Остановимся лишь на нескольких важнейших вопросах. В крыше следует высверлить четыре отверстия диаметром 2,5 мм для крепления винтами программатора и отверстия, в которых можно плотно закрепить выключатели (предлагаем выключатели вместо имитации сигнальных лампочек). Если программатор прикрепить непосредственно к крыше, в нем нужно вырезать щель для большого фрикционного колеса. Видя его вращающуюся деталь, вы будете знать, работает ли программатор. Последний можно установить на крыше и с помощью дистанционных накладок так, чтобы фрикционное колесо не выступало.

Прежде, чем вклеить стекла из плексигласа **29** и **30**, матируйте их края, соприкасающиеся со стенками кузова.

Сошлифовав деревянные детали модели, покрасьте их, лучше всего

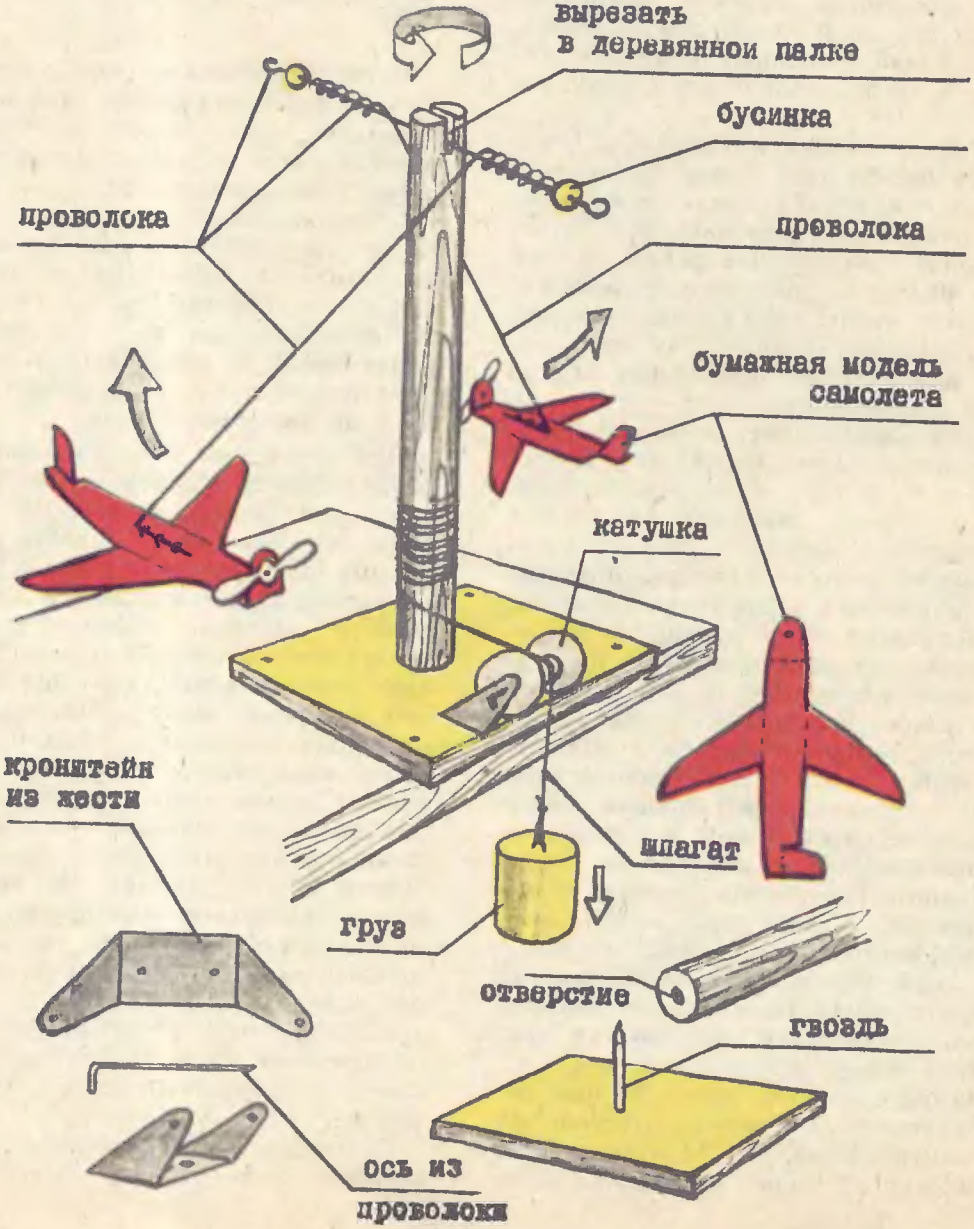
нитролаком (ведь вам, возможно, захочется запустить ее на снегу).

Кузов можно сделать и несколько иначе. Например, как скорлупу, наклеивая слои мокрой газетной бумаги переплетным клеем на предварительно приготовленную колодку (так называемую позитивную форму).

Последняя операция — выполнение необходимых электрических соединений (см. 10 87 ГТД). Проверив их действие, можно приступить к пробной езде, сначала в квартире, а потом на открытой местности — по снегу.

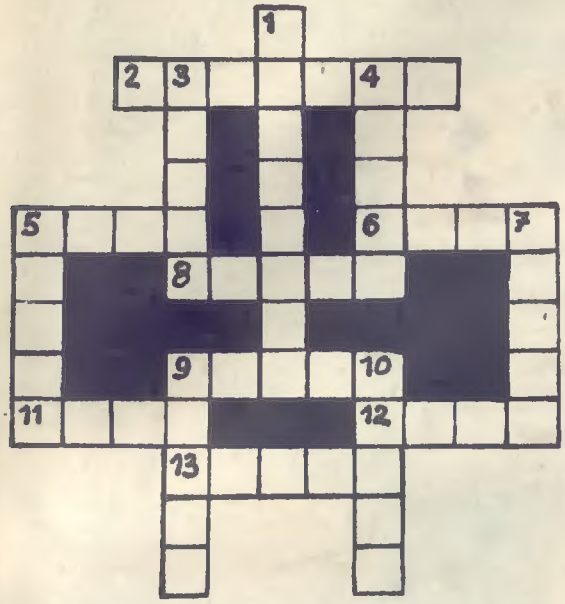
Б. Э. ВЕЖБА

КАРУСЕЛЬ С САМОЛЕТАМИ



Какие физические правила использованы в конструкции этой простой игрушки — карусели с самолетами? Оказывается целых три: центробежная сила сила гравитации и правило рычага.

Для работы вам понадобятся самые простые материалы, а как сделать карусель рассказывает подробно рисунок.



Кроссворд составил наш читатель, москвич Вадим Маршалкин.

По горизонтали: 2 — дикий горный козел с большими рогами, 5 — лиственное дерево с медоносными душистыми цветками, которые используют в народной медицине, 6 — равномерное чередование каких-нибудь элементов, например, звуков, 8 — хищный пушной зверек из семейства куниц, 9 — каменный утес с острыми выступами, 11 — период игрового времени в спортивных играх с мячом, 12 — неглубокая пещера со сводчатым потолком и широким входом, 13 — последняя буква греческого алфавита.

По вертикали: 1 — небольшой стеклянный сосуд с делениями для измерения объемов жидкостей, 3 — один из богов-титанов в греческой мифологии, 4 — стадо овец, 5 — станок, на котором закрепляется ствол артиллерийского орудия, 7 — ручной инструмент для ковки металлов, 9 — липкий, твердеющий на воздухе сок некоторых растений, например, из семейства сосновых, 10 — род многолетних растений, некоторые виды разводят в тропиках для получения волокна.

Ответы на кроссворд:

По горизонтали: 2 — козерог, 5 — липа, 6 — ритм, 8 — норка, 9 — скала, 11 — тайм, 12 — грот, 13 — омега.

По вертикали: 1 — мензурка, 3 — океан, 4 — отара, 5 — лафет, 7 — молот, 9 — смола, 10 — агава.

В НОМЕРЕ: 1 — **Тайны замковых стен.** 2 — **Техника и филателия.** 3 — **Интересные опыты по физике. Удивительный резонанс, или необыкновенная карьера качелей.** 4 — **В стране микроников, или секреты компьютера.** 5 — **Справочное бюро.** 6 — **Фотография от А до Я. Как освещать снимки.** 7 — **Фокус-покус.** 8 — **Уголок юного конструктора. Машина с автоматическим управлением. Карусель с самолетами.** 9 — **Викториина.**

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт
Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Вагневская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Телефон 26-61-31

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

ВИКТОРИНА

Каждый из вас знает, что кубический метр воды весит одну тонну, то есть тысячу килограммов. А сколько весит кубический метр каждого из строительных материалов, которые наш художник показал на рисунках?

Найдите среди цифр соответствующие, указывающие вес одного кубического метра каждого из этих материалов.

Среди приславших правильные ответы будет проведена жеребьевка премий.

Пишите нам по адресу: Польша. 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Редакция „Горизонты техники для детей".